**Naszádos Gergő Olivér**
NOBY0W
gergo.naszados@stud.uni-corvinus.hu
**Molnár Marcell**
CEZCRR
marcell.molnar@stud.uni-corvinus.hu

**December 2025**

# CAPM modell tesztelése a valóságban

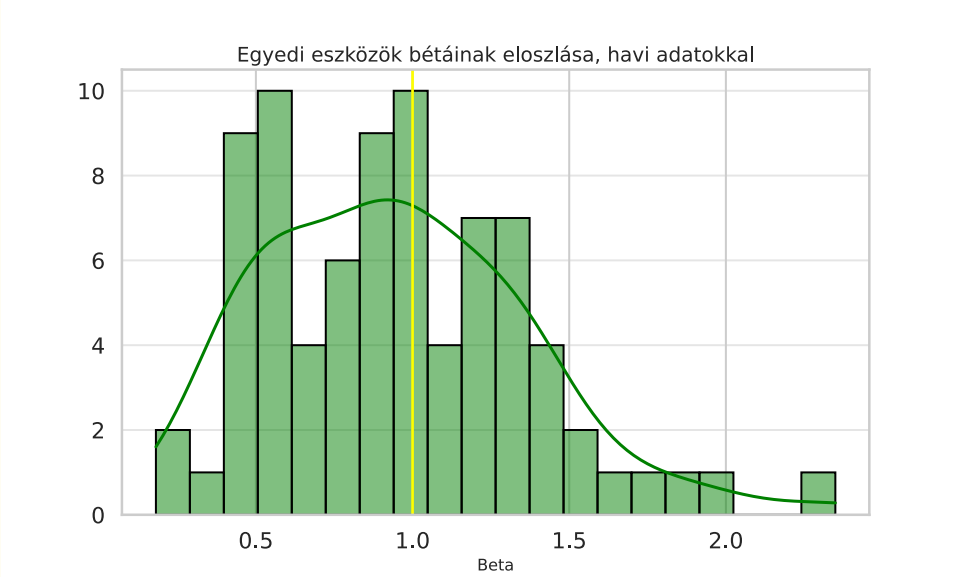
Ennek a vizsgálatnak a célja, az S&P 100 részvényadatokon a CAPM-modell állításainak és ezek stabilitásának a tesztelése.. Elemezni fogjuk a first-pass béta-becsléseket, a second-pass regressziók paramétereit ($\gamma_0$, $\gamma_1$, $\gamma_2$), valamint az elméleti és empirikus SML meredekségét is. A robusztusságvizsgálatok keretében összehasonlítjuk az eredményeket eltérő időszakokra és adatfrekvenciákra (havi és napi). Végül iparági portfóliókat is kialakítunk a pontosabb következtetések levonásához.

## 0, Adatgyűjtés

Az adatainkat a Yahoo finance adatbázisából töltöttük be API segítségével. Elemzésünkben csak olyan eszközökkel dolgoztunk amely ezen időszak minden időpontjára releváns információval bír (81 darab részvény). Kockázatmentes hozamnak az 1 hónapos lejáratú T-bill-t vettük alapul.

## 1, CAPM teszt az S&P100 részvényire 2000–2025 (Havi felbontás)

A Capital Asset Pricing Model (CAPM) azt vizsgálja, hogyan határozható meg egy értékpapír elvárt hozama a kockázatának függvényében. A modell kiindulópontja, hogy a befektetők kizárólag azokat a kockázatokat hajlandók megfizetni, amelyek nem diverzifikálhatók el. Mivel az egyedi, vállalatspecifikus kockázatok portfólióképzéssel gyakorlatilag megszüntethetők, a piac csak a szisztematikus, azaz a piaci mozgásokkal együtt változó kockázatot jutalmazza. A CAPM lineáris összefüggést tételez fel az értékpapír hozama és a piaci hozam között. A béta azt méri, milyen arányban változik a részvény hozama a piaci portfólió változásához képest.




Elvégeztük először havi adatokkal az egyedi eszközök bétáinak a kibecslését a teljes viszgált időszakra (2000-01-01 - 2025-11-01). A béták átlagaz 0.9477 volt az időszak alatt. Az eloszlásuk pedig balra ferde, jobbra elnyúló. Ugyanez a számítás heti adatfrekvenciával hasonló, viszont a napi adatokkal számolva már a nagy zaj miatt nincsen értelme ez értelmezni.

### *Második regresszió*

A standard modell a CAPM alapfeltevéseire épül, és kizárólag a piaci kockázatot tekinti a várható hozamok meghatározójának. Ezzel szemben az extended modell egy további tényezőt is bevon a vizsgálatba, ami lehetővé teszi annak tesztelését, hogy a nem szisztematikus kockázatnak lehet-e szerepe a hozamok alakulásában.

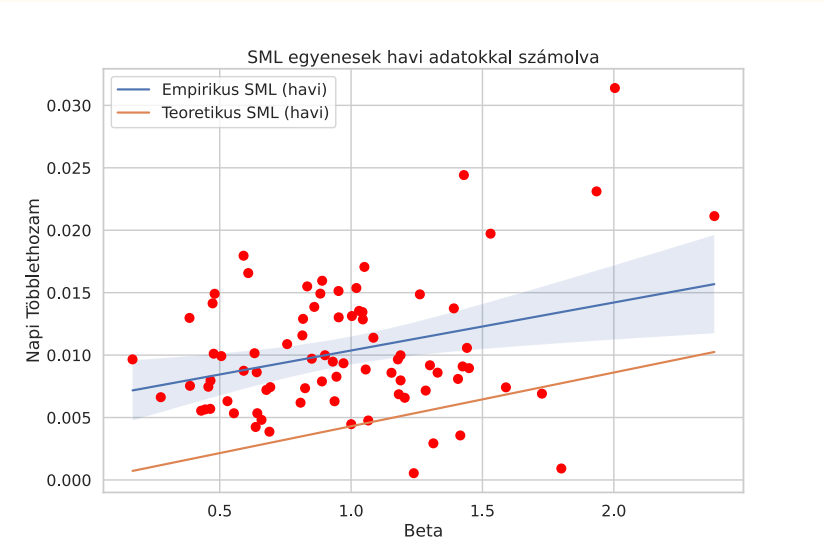
www.really-great-site.com

Ahogy az alábbi ábra mutatja a standard modell jobban igazolja a CAPM elmeleti kriteriumait.
A constans tag minden szignifikáns szinten 0 míg a béta egy erős magyarázó változó.
Ellenben a kiterjesztett modell konstansa nem nulla továbbá betája kevesbé erős magyarázó változó és szisztematikus kockazata minden szignifikancia szinten eltér a 0 tól.

```
=== SECOND PASS REGRESSZIÓS EREDMÉNYEK (γ EGYÜTTHATÓK) ===
--------------------------------------------------------------------------------
            Modell γ0 (Const)  p(γ0) γ1 (Slope)  p(γ1) γ2 (Risk)  p(γ2)
Model 1 (Standard)    -0.0004 0.8480     0.0132 0.0000        -      -
Model 2 (Extended)     0.0052 0.0025     0.0015 0.4432   0.8422 0.0000
--------------------------------------------------------------------------------
Jelmagyarázat:
γ0: Intercept (Nullának kellene lennie)
γ1: A piaci prémium becslése (Pozitívnak kellene lennie)
γ2: Nem-szisztematikus kockázat (Nem szabadna szignifikánsnak lennie)
```

## *CAPM empirikus és elméleti meredeksége*

Mivel többlethozamot ábrázolunk, a vonal tengelymetszete a mi esetünkben 0, a meredeksége pedig a piaci kockázati prémiumot adja. Az SML azt mutatja meg, hogy a CAPM szerint mekkora kockázati prémiumot kellene kínálnia egy értékpapírnak a bétája alapján: az egyenes fölött lévő eszközök pozitív alfát érnek el (alulárazottak), míg az alatta lévők negatív alfával rendelkeznek (túlárazottak).

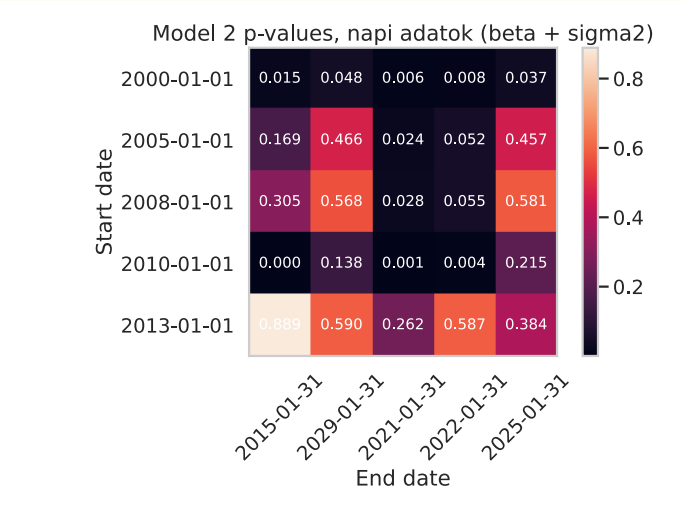


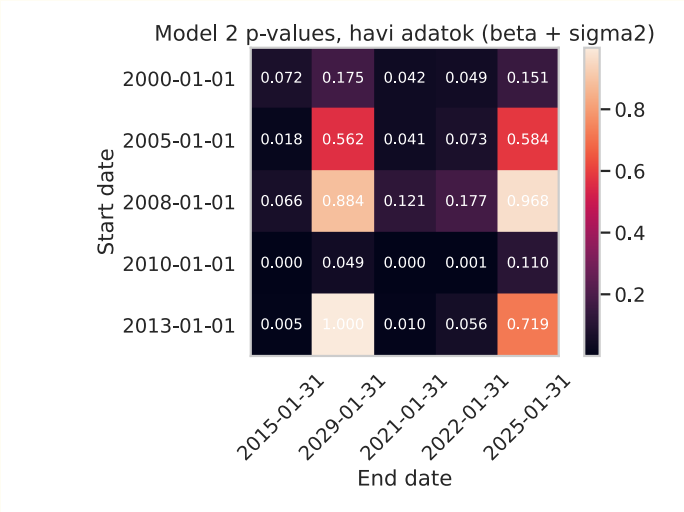

Látható, hogy a két SML egyenes eltér egymástól. Az első nullhipotézis (SML gamma0 = 0) nem teljesül (p-érték 0,0001 körüli). A meredekség hiportézisvizsgálata már kicsit összetettebb. Amennyiben nem tesszük bele a vizsgálatba az egyedi kockázatokat, akkor elfogadjuk (p-érték ~ 0.73), hogy megegyezik a piaci többlethozammal, viszont ha beletesszük, még abban az esetben is elfogadjuk ezt az állítást. (p-érték ~ 0.151).

## 2, Robosztusságvizsgálat

A CAPM empirikus eredményei függhetnek attól, hogy milyen időszakra és milyen adatgyakoriságra becsüljük a modellt, ezért ennek megállapítására elvégezzük a tesztet különböző időszakokra és adatfrekvenciákra is.

## *Robosztus vizsgálat különböző időszakokra*



Az eredményeken (beta1 = piaci kockázati prémium hipotézisvizsgálata) jól látszik, hogy egyértelműen függ a CAPM modell "stabilitása" az időszakválasztástól. Ez az állítás teljesen logikusnak tűnhet, mivel gazdasági sokkok idejében (Covid, 2008-as válaság, háború), az eszközök hatalmas egyedi kockázatokon mehetnek keresztül (ellátási láncok, csődök, stb), ami egyértelműen meg tud jelenni az árukban (CAPM ezen feltétele nem tud teljesülni).

### *Robosztus vizsgálat különböző frekvenciákra*

Az adatok frekvenciájától is függ a modell valóssága. Látható, hogy ugyanazon időszakokra számítva nem feltétlenül fogjuk igaznak mondani a modellt. Ez valószínűleg abból adódik, hogy a napi adatok rendkívül zajosak tudnak lenni.

## 3, CAPM vizsgálata industrial portfoliokon

A CAPM modell tesztelése során gyakori eljárás az, hogy a kiválasztott indexben szereplő részvényeket az iparágaik szerint csoportosítjuk, 10 különbözőiparágba (Consumer Discretionary, Consumer Staples, Communication Services, Energy, Financials, Health Care, Information Technology, Industrials, Materials, Real Estate, Utilities).
Ennek a módszernek az a hátránya, hogy az első regresszió alatt kizárólag a 10 iparágra becsülünk bétákat, ezért ezt továbbvéve a második regresszióban csak 10 darab adatpontuk lesz, ami torzíthatja a béták pontos kibecslését.

### *Portfóliós tesztelés a teljes időszakra*

Elvégeztük a tesztelést az összeállított portfóliókra (melléklet 2. táblázata), azt szűrtük le, hogy ez egy esetleges eljárás. Az eddigi hipotéziseink eredményei megfordultak, amelyik hipotézist eddig elfogadtuk, azt most elutasítjuk, és ugyanez fordítva.
Ez részben köszönhető a becslés alacsony mintaszámának, részben pedig annak, hogy a portfóliókba rendezés már önmagában egy diverzifikáció, ami csökkenti a becslésben megtartott egyedi kockázatokat (portfóliósítás gamma2 p-értéke ~ 0.0002).

## 4, Konklúzió

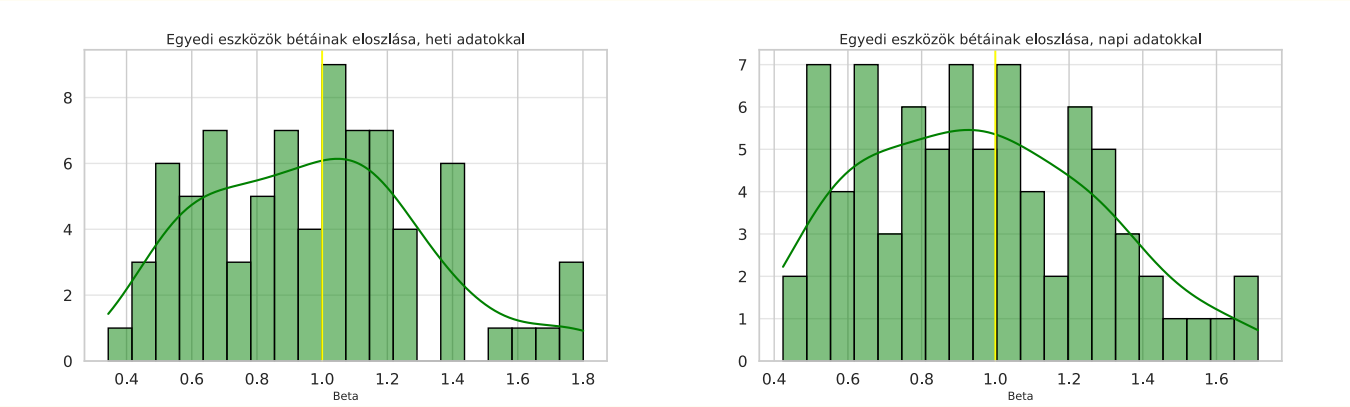
A CAPM modell az egyszerűségétől függetlenül egy gyakran használt modell mind a mai napig. A vizsgálatunk során bemutattuk, hogy a CAPM modell empirikus tesztje nem szimplán fekete-fehér, hanem függ az időablaktól, az adatok frekvenciájától, sőt még az esetlegesportfóliók kialakításától is. Továbbá gyakran találkozhatunk olyan helyzetekkel is, ahol a 2 vagy 3 tesztelt hipotézistől 2 esetben alátámasztó, viszont egy esetben pedig elvető választ kapunk ami tivább bonyolítja a modell hitelességének elemzését.

Ezen tesztek legnagyobb tanulága az volt számunkra, hogy habár a CAPM elméletben nagyon egyszerűen és jól leírja egy eszköz hozamát, azonban az élet egy zavarosabb eredményt ad vissza.

A lenti mellékletben további kiegészítő és részeredmények találhatóak.

# Melléklet

1 ábra - Eszközök bétáinak eloszlása heti és napi adatokkal




2 táblázat - Egyedi részvények és portfóliók hipotézisvizsgálat eredményei:

| Koefficiens | Koefficiens értéke | p-érték |
|---|---|---|
| Egyedi eszközök gamma 0 | 0.0021 | 0.447 |
| Egyedi eszközök gamma 1 | 0.0106 | 0.0001 |
| Egyedi eszközök gamma 2 | 0.4029 | 0.0036 |
| Iparági portfólió gamma 0 | 0.0127 | 0.1264 |
| Iparági portfólió gamma 1 | 0.004 | 0.9667 |
| Iparági portfólió gamma 2 | 3.6434 | 0.0002 |